

氏 名	杉山 和宏	
学位の種類	博士(工学)	
学位記番号	第5480号	
学位授与年月日	平成22年3月24日	
学位授与の要件	学位規則第4条第1項	
学位論文名	映像・オーディオ信号の記録再生信号処理に関する研究	
論文審査委員	主査教授 辻本 浩章	副査教授 會田 田人
	副査教授 鳥生 隆	

論文内容の要旨

映像・オーディオを記録できるメディアは、古くはレコードから始まり、オープンリール式テープ、カセットテープ、CD (Compact Disc)、VHS テープ、デジタルビデオカセット、DVD (Digital Versatile Disc)、最近では Blu-ray Disc、SD カードなど多くのものが登場した。これらメディアの映像・オーディオ記録再生装置は、デジタル化という流れの中で飛躍的に性能が向上し、画質・音質、記録時間、サイズ、さらに操作性も含めて何れも著しく進化した。映像・オーディオ記録再生装置の変遷が、私たちの映像・オーディオの楽しみ方を一変させたと言っても過言ではない。

本論文は、この流れの中で、映像・オーディオ記録再生装置を支える技術の一つである記録再生信号処理について、筆者が、高画質・高音質、小型化、さらに操作性向上を目指して、記録再生信号処理に取り組んだ研究をまとめたものである。

研究課題としては、(1) 信号処理による記録密度の向上、(2) 信号処理による記録情報の品質向上、(3) 信号処理による映像・オーディオ信号の記録効率向上、(4) 利便性向上の為の信号処理による記録再生機能創出と大きく4つにまとめることができる。何れの研究課題に対しても、記録メディアや記録再生メカニズムの進化とは関連しているが、記録再生信号処理のみでどこまで性能改善ができるのかに取り組んだものである。背景として、近年の半導体技術の進化により、信号処理であれば LSI 化すれば価格上昇なく性能改善を見込めることが挙げられる。具体的には、(1) の記録密度の向上は、信号検出処理により Blu-ray Disc のさらなる高密度化について検討している。(2) の品質向上については、磁気テープ装置特有の誤りに対するロバストな誤り制御信号処理について検討している。また(3) の映像・オーディオ信号の記録効率向上は、圧縮された映像・オーディオ信号を記録メディアに効率よく詰めて記録フォーマットする符号量制御信号処理について検討している。さらに(4) の記録再生機能創出は、編集箇所ですmoothな再生音を得る編集機能と記録メディアが満杯になっても途切れることなく続けて記録できる“後から記録時間延長機能”の2つの機能実現に取り組んでいる。これらの研究成果は実機に搭載されるなど、我々の映像・オーディオの楽しみ方に大きく影響を与え、より豊かな生活を実現する一助となっている。

論文審査の結果の要旨

本論文は、映像・オーディオ記録再生装置を支える技術の一つである記録再生信号処理に着目し、高画質・高音質、小型化、操作性向上を目指して、記録再生信号処理改善に取り組んだ研究をまとめたものである。

第1章は、本論文の序論である。

第2章では、記録密度を信号処理で向上させることを目的とし、ビットエラーを大幅に改善する新しい高密度信号検出処理を提案している。エラーを引き起こすユニークパターンを検出する方式を見出し、改良型波形補正と従来方法を組み合わせることで、良好なエラー改善効果を得られることを示している。

第3章では、記録信号品質を信号処理で向上させることを目的とし、誤り訂正符号を効率よく適用するための誤り制御信号処理について述べている。インターリーブ2次元誤り訂正方式、2モード誤り訂正復号方式を提案し、固定ヘッド方式PCM録音機に適用し、その有効性を示している。

第4章では、映像・オーディオ信号の記録効率の向上を信号処理で実現すること目的とし、圧縮された映像・オーディオ信号を記録メディアに効率よく記録する符号量制御信号処理について示してい

る。

第5章では、利便性向上の為の記録再生機能創出を目的として、クラス分離記録方式を採用した利便性向上機能実現について述べている。記録メディアに磁気テープを用いた固定ヘッド方式 PCM 録音機において、クラス分離技術を適用し、手切り編集や繋ぎ録りを行った時でも、デジタル記録にも拘わらず編集点でスムーズな編集音を得られる方式を提案し、実機にて検証を行っている。また記録メディアに半導体メモリを用いたオーディオ記録再生装置においても、同じ記録メディアに信号を途切れさせずに記録することが出来る記録時間延長機能を提案し、試作機にてその有用性を実証している。

第6章では、本論文の研究成果を総括している。

以上のように、本論文は映像・オーディオ信号の記録再生に関する信号処理技術の進展に寄与するところ大である。よって、本論文の著者は博士(工学)の学位を授与される資格を有するものと認める。